

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Український журнал дитячої ендокринології.— ISSN 2304-005X (Print), ISSN 2523-4277 (Online).— 2019.— № 3.— С. 21—26.

Особливості фізичного розвитку школярів у сучасних умовах

**Г. М. Чернякова**^{1,2}, **Т. В. Меркулова**^{1,2}¹ ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України», Харків² Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Мета роботи — проаналізувати морфофункціональні показники фізичного розвитку дітей шкільного віку в м. Харків на сучасному етапі.

Матеріали та методи. У дослідження було залучено 3278 школярів віком від 6 до 17 років, які навчалися у закладах загальної середньої освіти м. Харкова, серед них були 1585 хлопчиків та 1693 дівчинки. Дітей з вираженими проблемами фізичного та/або психічного здоров'я у дослідження не залучали. Досліджено соматометричні (зріст, маса тіла, обвід грудної клітки) та фізіометричні (життєва ємність легень, м'язова сила кистей рук) показники фізичного розвитку. Для оцінки м'язової сили кисті розраховували силовий індекс.

Результати та обговорення. Гармонійний розвиток мали 57,1 % школярів ((54,2 ± 1,25) % хлопчиків і (59,78 ± 1,19) % дівчаток ($p \leq 0,05$)). Дисгармонійність фізичного розвитку хлопчиків була виражена та статистично значущо відрізнялася від такої у дівчаток за рахунок великого дефіциту маси тіла ((2,21 ± 0,37) і (0,35 ± 0,14) % відповідно) і надмірної маси тіла ((11,74 ± 0,81) та (7,50 ± 0,64) %). Відзначено значну різницю за показниками динамометрії між дівчатами та хлопцями з кращими показниками в останніх. Так, хлопці 9, 11 та 13–17 років були статистично значуще сильніші за дівчат відповідного віку ($p < 0,05$).

Висновки. Встановлено, що за показниками гармонійності фізичного розвитку дівчат віком 6–17 років було статистично значущо більше, ніж хлопців ($p \leq 0,05$), за рахунок коливання маси тіла в останніх. Доведено, що, починаючи із 14-річного віку, різниця між хлопчиками та дівчатками за зростом та масою тіла набуває статистичної значущості. У віці від 13 до 17 років виявлено статистично значуще випередження хлопцями дівчаток за показниками динамометрії та витривалості ($p < 0,05$).

Ключові слова: школярі, фізичний розвиток, гармонійність, динамометрія.

Здоров'я дитячого населення визначає не лише наявність або відсутність захворювань, а і гармонійний розвиток, який відповідає віку, адже організм дитини перебуває в процесі безперервного росту і розвитку, тому порушення їх нормального перебігу є ознакою відхилень у стані здоров'я в цілому. З цих позицій визначення рівня фізичного розвитку є невід'ємною частиною загального лікарського обстеження дитини [4]. Фізичний розвиток слід розглядати як безперервний процес змін форм і функцій організму, котрий характеризується сукупністю фізичних ознак на різних етапах індивідуального розвитку. З одного боку, це

генетично детермінована закономірність онтогенезу, з іншого — індикатор змін у дитячому організмі, що віддзеркалює вплив комплексу екзогенних чинників [1]. Якщо генетична складова є значною мірою постійною, то екзогенні умови є модифікувальними чинниками фенотипічної мінливості організму.

Аналіз наукових досліджень секулярного тренда свідчить про поступове зниження на початку XXI ст. темпів акселерації, збільшення загальних розмірів тіла та товщини жирових складок на тлі зниження функціональних показників, насамперед м'язової сили і витривалості. Особливу увагу

Стаття надійшла до редакції 30 вересня 2019 р.

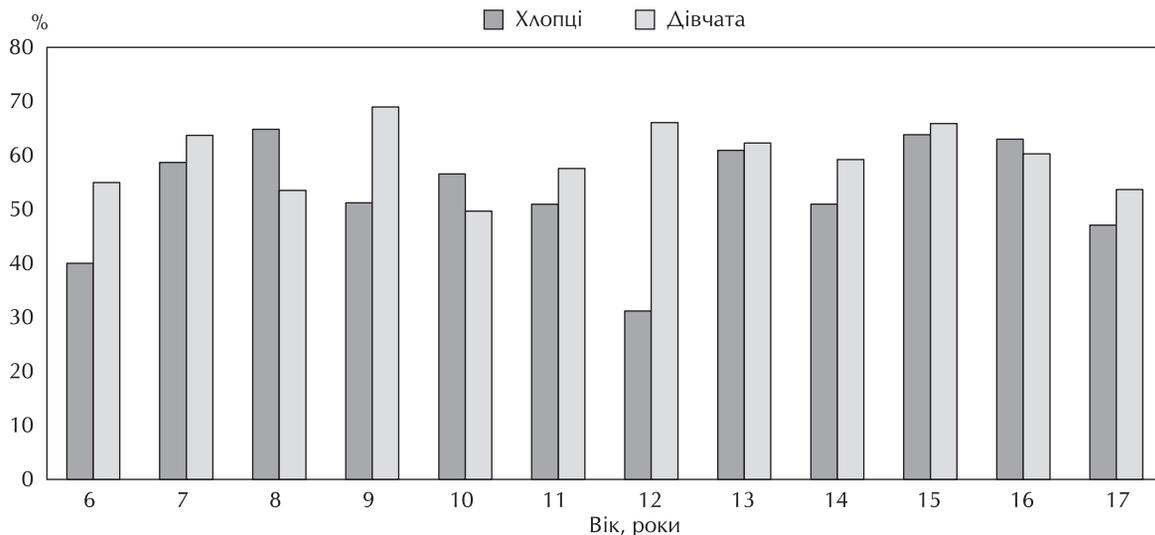


Рис. 1. Питома вага гармонійно-розвинутих школярів залежно від віку та статі

слід приділити вивченню динаміки фізичного розвитку в умовах швидких соціально-економічних змін у країні, реформування системи охорони здоров'я, військових дій тощо [2].

Мета роботи – проаналізувати морфофункціональні показники фізичного розвитку дітей шкільного віку в м. Харків на сучасному етапі.

Матеріали та методи

Фізичний розвиток дітей вивчався за оцінкою соматометричних (зріст, вага, обвід грудної клітки) та фізіометричних (життєва ємність легень, м'язова сила кистей рук) показників із використанням стандартного інструментарію. Оцінювали соматометричні (зріст, маса тіла, обвід грудної клітки) та фізіометричні (життєва ємність легень, м'язова сила кистей) показники фізичного розвитку відповідно до наказу МОЗ України № 802 від 13.09.2013 р. «Про затвердження Критеріїв оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку» [5].

У дослідження було залучено 3278 школярів віком від 6 до 17 років, які навчалися у закладах загальної середньої освіти м. Харкова, серед них були 1585 хлопчиків та 1693 дівчинки. Дітей з вираженими проблемами фізичного та/або психічного здоров'я у дослідження не залучали.

Для визначення рівня фізичного розвитку та ступеня його гармонійності використано регресивну модель оцінювання, оскільки після нормалізації отриманих даних у всіх статевих вікових групах виявлено нормальний розподіл зросту і маси тіла [3].

Для оцінки м'язової сили кисті розраховували силовий індекс (IC, %) за формулою [6]:

$$IC = (\text{сила сильнішої кисті}) : (\text{маса тіла}) \cdot 100 \%$$

Статистичну обробку даних проводили за допомогою статистичної програми SPSS 17.0 і пакета

програм Microsoft Excel. При нормальному розподілі даних статистичну значущість відмінностей між показниками визначали за величиною t-критерію Стьюдента, в інших випадках використовували тест Манна–Уїтні. Критичний рівень значущості при перевірці статистичних гіпотез дорівнював $p \leq 0,05$.

Результати та обговорення

Гармонійність розвитку оцінюють за співвідношенням тотальних розмірів тіла, що інтегрально відображає загальний рівень морфологічного розвитку організму, інтенсивність процесів росту і рівень соматичної зрілості дитини.

Гармонійний розвиток мали 57,1 % школярів ((54,2 ± 1,25) % хлопчиків і (59,78 ± 1,19) % дівчаток ($p \leq 0,05$)). Порушення гармонійності фізичного розвитку спостерігали переважно за рахунок надлишкової ваги та ожиріння (у 25,0 % школярів) та недостатньої (12,0 %) маси тіла. Дисгармонійність фізичного розвитку хлопчиків була виражена та статистично значущо відрізнялася від такої у дівчаток за рахунок великого дефіциту маси тіла (ДМТ) ((2,21 ± 0,37) і (0,35 ± 0,14) % відповідно) у дівчат та за рахунок ожиріння у хлопців ((11,74 ± 0,81) та (7,50 ± 0,64) %).

Діти 6–8 років статистично значущо не відрізнялися за показниками гармонійності. Починаючи з 9-річного віку, співвідношення гармонійно розвинутих хлопчиків і дівчаток змінювалося у кожній віковій категорії без виражених закономірностей (рис. 1). Так, серед 9-річних школярів увагу привертало збільшення гармонійно розвинутих дівчаток – (66,67 ± 3,30) % проти (50,87 ± 3,80) % серед хлопчиків ($p \leq 0,05$), переважно за рахунок високого зросту останніх. Нестатистично значуще зниження частки гармо-

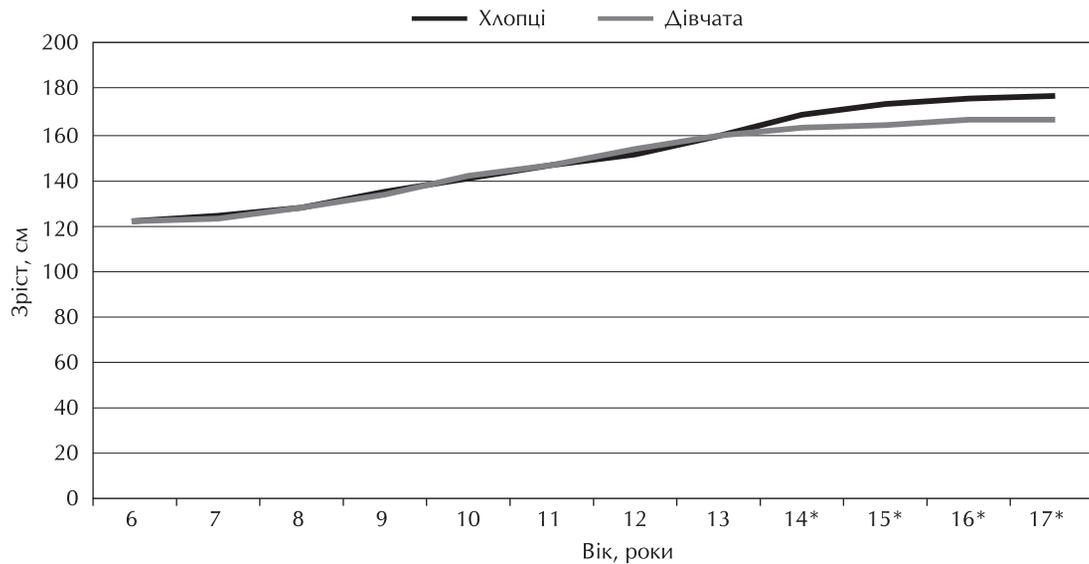


Рис. 2. Зріст школярів залежно від віку та статі

нійно розвинутих дівчаток 10-річного віку було зумовлене збільшенням кількості осіб з ДМТ ($(16,93 \pm 2,73) \%$ проти $(6,38 \pm 1,78) \%$ серед хлопчиків ($p \leq 0,05$)). Із настанням періоду пубертату серед 12-річних обстежених школярів відзначено збільшення вдвічі кількості гармонійно розвинутих дівчаток ($(64,5 \pm 3,68) \%$ проти $(30,86 \pm 3,63) \%$ серед хлопчиків) за рахунок недостатньої маси тіла ($(34,57 \pm 3,74) \%$) та великого ДМТ ($(17,28 \pm 2,97) \%$) у хлопчиків. Починаючи із 14 років, поступово зменшувалася загальна кількість випадків дисгармонійного фізичного розвитку. Наприкінці закінчення системного навчання у школі серед 17-річних підлітків дисгармонійно розвинутими були майже 45,0 % дівчат та 52,0 % юнаків. Привертає увагу той факт, що провідною причиною дисгармонійності в усіх вікових категоріях було коливання маси тіла.

Аналіз ростових показників школярів за віком показав, що до 13 років між хлопцями та дівчатами не було статистично значущої різниці у зрості (рис. 2). Діти молодшого та середнього шкільного віку росли з однаковою інтенсивністю без гендерних відмінностей, спростовуючи загальноприйняте поняття про вікові «ростові перехрести». Частка школярів віком 6–13 років, зріст яких не відповідав віковій нормі, не перевищувала 3,0 %, що підтверджує значення зросту як незмінного, найбільш генетично детермінованого показника.

Наші дані узгоджуються з результатами, отриманими вітчизняними дослідниками [7], які вивчали особливості фізичного розвитку дітей на сході та заході України (на прикладі м. Львова та м. Луганська). Ними встановлено, що до 13-річного віку дівчата та хлопчики в обох містах майже не відрізнялися за зростом. Надалі спостерігалася фізіологічна закономірність: хлопці підросли швидше і з 14 років випереджали дівчат у зрості.

Важливим методом визначення фізичного розвитку, тренуваності та витривалості організму є кистьова динамометрія. Результати вимірювань наведено у табл. 1.

Аналіз результатів тесту виявив значні розбіжності у силі рук між дівчатками та хлопчиками з кращими показниками в останніх, а також значний вплив віку на показники м'язової сили рук. У дітей 6 і 7 років не встановлено статистично значущих відмінностей, у віці 8, 10 та 12 років сила лівої руки у хлопчиків статистично значущо відрізнялася від показника у дівчаток, а хлопці 9, 11 та 13–17 років були статистично значущо сильніші за дівчат відповідного віку ($p < 0,05$). Показники динамометрії прямо пропорційно зростали з віком як у хлопців, так і у дівчат.

Було розраховано ІС, який є індикатором витривалості м'язів, їх здатності до інтенсивної і тривалої роботи (рис. 3). Починаючи з 13-річного віку, хлопці статистично значущо випереджали дівчат за силовими показниками ($p < 0,05$). Так, у хлопців 13 та 14 років ІС був на 8,0 % вище за такий у дівчат відповідного віку, у 16 років різниця дорівнювала 19,0 %. Підтверджено статевий диморфізм у рості та розвитку дітей. Отримані дані щодо фізіометричних показників потребують вивчення динаміки зміни рівня фізичної активності школярів із віком.

Отримані нами дані узгоджуються із результатами дослідження польських учених, які встановили, що хлопчики у віці 13 років мають кращу силу верхніх кінцівок і плечей порівняно з хлопчиками у віці 12 і 11 років [11]. Індійські вчені дослідили 797 хлопчиків у віці від 8 до 12 років та встановили, що найкращі результати витривалості м'язової сили рук та плечей отримано у віці від 13 до 18 років порівняно з учасниками віком 8–12 років [8], що підтверджено нашим дослідженням.

Таблиця 1
Результати динамометрії кисті верхньої кінцівки у хлопців та дівчат, стратифіковані за віком

Вік, роки	Хлопчики		Дівчатка	
	Права кисть	Ліва кисть	Права кисть	Ліва кисть
6	5,38 ± 0,40	4,13 ± 0,43	4,27 ± 0,79	3,82 ± 0,72
7	6,12 ± 0,18	5,62 ± 0,19	5,89 ± 0,15	5,07 ± 0,16
8*	7,24 ± 0,19	6,85 ± 0,17	6,81 ± 0,24	5,93 ± 0,19
9**	8,91 ± 0,22	8,51 ± 0,23	7,92 ± 0,16	7,23 ± 0,16
10*	10,64 ± 0,28	9,99 ± 0,24	9,78 ± 0,22	8,68 ± 0,20
11**	11,97 ± 0,26	11,17 ± 0,26	10,73 ± 0,28	10,07 ± 0,26
12*	14,40 ± 0,32	13,91 ± 0,35	13,16 ± 0,28	12,09 ± 0,27
13**	20,77 ± 0,6	19,50 ± 0,59	16,40 ± 0,43	15,13 ± 0,40
14**	27,83 ± 0,72	26,42 ± 0,7	19,10 ± 0,4	17,87 ± 0,45
15**	30,99 ± 0,83	30,04 ± 0,81	20,40 ± 0,41	18,43 ± 0,41
16**	35,46 ± 1,33	33,18 ± 1,12	20,86 ± 0,57	19,90 ± 0,54
17**	38,54 ± 1,22	36,41 ± 1,19	22,87 ± 0,64	20,56 ± 0,75

Примітка. Різниця була статистично значущою ($p \leq 0,05$): * – між показниками у хлопчиків і дівчаток для лівої верхньої кінцівки; ** – між показниками у хлопчиків і дівчаток для правої та лівої верхніх кінцівок.

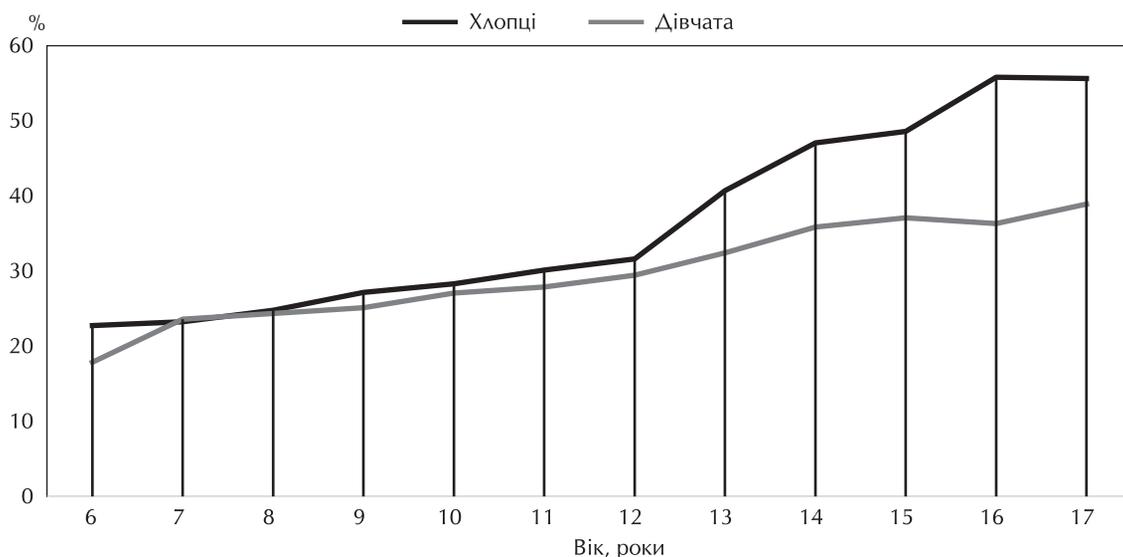


Рис. 3. Динаміка значень силового індексу, стратифікована за віком та статтю

Проте в літературі є дані про дещо інші тенденції зазначених фізіометричних показників. Так, італійські науковці [10] стверджують, що у віці 7 і 10 років сила верхніх кінцівок значно відрізнялася у хлопчиків та дівчаток. У вибірці німецьких школярів [9] збільшення показників сили верхньої кінцівки спостерігали як у хлопчиків, так і у дівчат віком 9–10 років.

Висновки

Установлено нерівномірний характер перебігу процесу фізичного розвитку дітей віком від 6 до 17 років, особливо це виражено в період пубертату.

За показниками гармонійності фізичного розвитку дівчаток віком 6–17 років було статистично значущо більше, ніж хлопчиків ($p \leq 0,05$), за рахунок коливання маси тіла в останніх. Визначальним критерієм дисгармонійності фізичного розвитку в усіх вікових категоріях була маса тіла як найбільшій показник, який зазнає впливу зовнішніх чинників.

За зростом не виявлено статистично значущої гендерної різниці у віці від 6 до 13 років. Різниця між хлопцями та дівчатами за зростом та масою тіла набуває статистичної значущості, починаючи із 14-річного віку.

У віці від 13 до 17 років виявлено статистично значуще випередження хлопців за показниками динамометрії та витривалості ($p < 0,05$).

Результати дослідження свідчать про необхідність подальшого вивчення основних детермінант фізичного розвитку дітей шкільного віку, їх якісної та кількісної оцінки і впливу на здоров'я.

Конфлікту інтересів немає. Участь авторів: концепція і дизайн дослідження, збір та обробка матеріалу, написання тексту — Т. В. Меркулова, Г. М. Чернякова; статистичне опрацювання даних — Г. М. Чернякова; редагування тексту — Т. В. Меркулова.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балакірева О. М., Бондар Т. В. та ін. Соціальна обумовленість та показники здоров'я підлітків та молоді: за результатами соціологічного дослідження в межах міжнародного проекту «Здоров'я та поведінкові орієнтації учнівської молоді»: моногр. — К.: Фоліант, 2019. — 127 с.
2. Даниленко Г. М., Турчина С. І., Костенко Т. П., Романова Н. Г. Скрутні життєві обставини та фізичний розвиток дитини // Охорона здоров'я дітей та підлітків: зб. наук. пр. — 2019. — № 1. — С. 67–71.
3. Даниленко Г. М. та ін. Лінійні діаграми для оцінки фізичного розвитку школярів: метод. рекомендації. — Харків: Інститут охорони здоров'я дітей і підлітків АМН України, 2002. — 23 с.
4. Омарова М. Н., Оракбай Л. Ж., Жаркин Е. Ж та ін. Фізичний розвиток дітей як провідний критерій комплексної оцінки стану здоров'я // Міжнародний журнал прикладних і фундаментальних досліджень. — 2015. — № 12 (4). — С. 645–649.
5. Про затвердження Критеріїв оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку: наказ МОЗ України № 802 від 13.09.2013. — К., 2013. — 48 с.
6. Солодков А. С., Сологуб Е. Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Олимпик пресс, 2005. — 528 с.
7. Федоренко В. І., Кіцула Л. М. Територіальні особливості фізичного розвитку школярів // Довкілля і здоров'я. — 2015. — № 2. — С. 14–19.
8. Dutt S. Health related physical fitness of boys aged 8 to 18 years // Journal of Exercise Science and Physiotherapy. — 2005. — Vol. 1, N 1–2. — P. 12–22.
9. Golle K., Muehlbauer T., Wick D., Granacher U. Physical fitness percentiles of german children aged 9–12 years: findings from a longitudinal study // PLoS ONE. — 2015. — N 10. — e0142393.
10. Thomas E., Palma A. Physical fitness evaluation of school children in southern italy: a cross sectional evaluation // J. Funct. Morphol. Kinesiol. — 2018. doi:10.3390/jfmk3010014 www.mdpi.com/journal/jfmk.
11. Wojciechowska-Maszkowska B., Wieloch M. Muscular endurance and strength in boys aged from 11 to 13 years // Journal of Physical Education & Health. — 2015. — Vol. 4 (6). — P. 23–30.

Особенности физического развития школьников в современных условиях

Г. М. Чернякова^{1,2}, Т. В. Меркулова^{1,2}

¹ ГУ «Институт охраны здоровья детей и подростков НАМН Украины», Харьков

² Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

Цель работы – проанализировать морфофункциональные показатели физического развития детей школьного возраста в г. Харьков на современном этапе.

Материалы и методы. В исследование были включены 3278 школьников в возрасте от 6 до 17 лет, которые учились в учреждениях общего среднего образования г. Харькова, среди них были 1585 мальчиков и 1693 девочки. Детей с выраженными проблемами физического и/или психического здоровья в исследование не включали. Исследованы соматометрические (рост, масса тела, окружность грудной клетки) и физиометрические (жизненная емкость легких, мышечная сила кистей рук) показатели физического развития. Для оценки мышечной силы кисти рассчитывали силовой индекс.

Результаты и обсуждение. Гармоничное развитие имели 57,1 % школьников ((54,2 ± 1,25) % мальчиков и (59,78 ± 1,19) % девочек ($p \leq 0,05$)). Дисгармоничность физического развития мальчиков была выражена и статистически значимо отличалась от таковой у девочек за счет большого дефицита массы тела ((2,21 ± 0,37) и (0,35 ± 0,14) % соответственно) и избыточной массы тела ((11,74 ± 0,81) и (7,50 ± 0,64) %). Отмечено значительное различие по показателям динамометрии между девочками и мальчиками с лучшими показателями у последних. Так, юноши 9, 11 и 13–17 лет были статистически значимо сильнее девушек соответствующего возраста ($p < 0,05$).

Выводы. Установлено, что по показателям гармоничности физического развития девушек в возрасте 6–17 лет было статистически значимо больше, чем юношей ($p \leq 0,05$), за счет колебания массы тела у последних. Доказано, что, начиная с 14-летнего возраста, разница между девочками и мальчиками в росте и массе тела приобретает статистическую значимость. В возрасте с 13 до 17 лет выявлено статистически значимое опережение юношами девушек по показателям динамометрии и выносливости ($p < 0,05$).

Ключевые слова: школьники, физическое развитие, гармоничность, динамометрия.

Features of physical development of schoolchildren in modern conditions

H. M. Chernyakova^{1,2}, T. V. Merkulova^{1,2}

¹ SI «Institute for children and Adolescents Health Care of the NAMS of Ukraine», Kharkiv

² V. N. Karazin Kharkiv National University

The objective was to examine of morphological and functional indicators of physical development of schoolchildren in Kharkov.

Materials and methods. The study involved 3278 schoolchildren of 6–17 years old who are studying in Kharkiv schools, among them 1585 boys and 1693 girls. We studied somatometric (height, weight, chest circumference) and physiometric (forced vital capacity, muscle strength of the hands) physical development indicators. To assess the strength of the arms, the Strength Index (IS) was calculated. Statistical data processing was performed using the SPSS 17.0 and the Microsoft Excel software packages.

Results and discussion. Among the study participants, the percentage of harmonically developed children was: boys – $54.2 \pm 1.25\%$, girls – $59.78 \pm 1.19\%$ ($p \leq 0.05$). The disharmony of the physical development of boys was more pronounced and significantly differs from girls due to a large body weight deficit ($2.21 \pm 0.37\%$ vs $0.35 \pm 0.14\%$ in girls) and due to overweight ($11.74 \pm 0.81\%$ vs $7.50 \pm 0.64\%$ in girls). There were significant differences in the performance of dynamometry between girls and boys, with the best performance in latter. Thus, boys of 9, 11 and 13–17 years old were statistically significantly stronger than girls of their age ($p < 0.05$).

Conclusions. Among the children of 6–17 years old, there were significantly more harmonically developed girls than boys ($p \leq 0.05$) due to fluctuations in body weight in boys. It has been proven that from the age of 14 and older, height and weight in boys and girls acquire a significant difference. Note that the indicators of dynamometry in boys from the age of 13 are significantly higher than in girls ($p < 0.05$).

Key words: schoolchildren, physical development, harmony, dynamometry.